

51

Int. Cl. 3:

E 02 D 27/32

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 29 26 414 A 1

11

Offenlegungsschrift 29 26 414

21

Aktenzeichen:

P 29 26 414.0

22

Anmeldetag:

29. 6. 79

43

Offenlegungstag:

8. 1. 81

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Verankerung

71

Anmelder:

Kraftwerk Union AG, 4330 Mülheim

72

Erfinder:

Schabert, Hans-Peter, Dipl.-Ing.; Baum, Helmut, Ing.(grad.);
8520 Erlangen

DE 29 26 414 A 1

Patentansprüche

1. Verankerung für einen metallischen Sockel von Behältern, Maschinen, Motoren oder dergleichen, insbesondere für Kühlsysteme in einem Kernkraftwerk, mit einem Betonfundament, das einen parallel zu seiner Oberfläche ausgedehnten Anker enthält, der von Erstbeton umgeben und über Zügelemente mit dem Sockel verbunden ist, die durch Ausnehmungen des Erstbetons und des Sockels ragen und mit Zweitbeton festgelegt sind, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Anker (11) nach oben offene Hohlkörper (14) vorgesehen sind, in die mit Spiel mit dem Sockel (4) in Verbindung stehende biegesteife, metallische, stab- oder rohrförmige Schubelemente (17) eintauchen, und daß der Spielraum zwischen Schubelement (17) und Hohlkörper (14) mit Zweitbeton (9) ausgefüllt ist.
2. Verankerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlkörper (14) mindestens bis zur Oberfläche des Erstbetons (7) reichen.
3. Verankerung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schubelemente (17) um mindestens die Breitenabmessungen der Hohlkörper (14) in diese eintauchen.
4. Verankerung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß Schubelement (17) und Sockel (4) mit einer rotationssymmetrischen Passung ineinandergreifen.
5. Verankerung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingriffsfläche des

Schubelements (17) ein Konus (35) mit einem Winkel von 2 bis 100 ist (Fig. 5).

5 6. Verankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Schub-
elemente als Rohre (17) ausgebildet sind und als Zug-
element dienende Spannschrauben (20) umfassen.

10 7. Verankerung nach Anspruch 6, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die Rohre (17) im Bereich
des Sockels (4) einen verengten Innendurchmesser auf-
weisen.

15 8. Verankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Schub-
elemente (17) während des Betonvergusses durch Ver-
bindungsmittel zusätzlich zu dem Zugelement (20) mit
dem Sockel (4) verbunden sind.

20 9. Verankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Schub-
elemente (17) mit einer Feder (36) am Anker (11) abge-
stützt sind (Fig. 5).

KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT Unser Zeichen
VPA 79 P 9329 BRD

5 Verankerung

Die Erfindung betrifft eine Verankerung für einen metallischen Sockel von Behältern, Maschinen, Motoren oder dergleichen, insbesondere für Kühlsysteme in einem Kernkraftwerk, mit einem Betonfundament, das einen
10 parallel zu seiner Oberfläche ausgedehnten Anker enthält, der von Erstbeton umgeben und über Zugelemente mit dem Sockel verbunden ist, die durch Ausnehmungen des Erstbetons und des Sockels ragen und mit Zweitbeton festgelegt sind.
15

Als Anker kennt man vor allem die sogenannten Steinschrauben, die in Fundamentaussparungen einbetoniert werden, durch Löcher in dem Sockel ragen und an ihrem
20 freien Ende ein Schraubgewinde tragen. Mit der darauf aufzuschraubenden Mutter wird der Sockel gegen das Betonfundament gepreßt. Daraus ergibt sich auch eine gewisse Haltekraft in seitlicher Richtung.

Em 2 Hgr / 26.6.1979

030062/0405

Ferner gibt es Verankerungen, bei denen ein parallel zur Oberfläche des Betonfundaments ausgedehnter Anker zum Beispiel in Form eines Profileisens, mit Hohlräumen versehen ist, die durch Schlitze zugänglich sind.

- 5 Durch die Schlitze werden dann Hammerkopfschrauben gesteckt, die als Zuelement wirken und mit Hilfe von Zweitbeton festgelegt werden, bevor sie mit dem Sockel verspannt werden.

- 10 Die Erfindung geht von der Aufgabe aus, die Verankerung besonders in seitlicher Richtung hochwertig und vor allem berechenbar auszugestalten, damit die nach neuesten Sicherheitsvorstellungen zu berücksichtigenden Seitenkräfte, die durch Erdbeben verursacht
15 werden können, zuverlässig und dauerhaft aufgenommen werden können. Die bekannten Steinschrauben sind hierfür nur schlecht geeignet, weil die Seitenkräfte praktisch nur über die Reibung zwischen dem Sockel und dem Betonfundament abgetragen werden, auf das der
20 Sockel aufgepreßt wird. Die Kräfte schwanken mithin in Abhängigkeit von der Ausbildung der Berührungsfläche und von Dehnungen der Schraube, die durch Temperaturänderungen, Alterungserscheinungen oder Kriechvorgänge im Beton verursacht werden können.

- 25 Die erfindungsgemäße Verankerung ist so ausgebildet, daß an dem Anker nach oben offene Hohlkörper vorgesehen sind, in die mit Spiel mit dem Sockel in Verbindung stehende biegesteife, metallische, stab-
30 oder rohrförmige Schubelemente eintauchen, und daß der Spielraum zwischen Schubelement und Hohlkörper mit Zweitbeton ausgefüllt ist.

- Bei der Erfindung ist mit dem Schubelement für die
35 Aufnahme von Schubkräften ein besonderes Glied vor-

- gesehen, das genau auf den Sockel eingestellt werden kann, weil es erst mit dem Zweitbeton in den Hohlkörpern festgelegt wird. Es ergibt sich damit ein Formschluß zwischen dem Sockel und dem Schubelement, der
- 5 für die Übertragung von Seitenkräften zuverlässig ausgelegt werden kann. Die weitere Einleitung dieser Kräfte von dem Schubelement in die Hohlkörper und in den Anker, der seinerseits in die Armierung des Erstbetons fest eingebunden ist, bereitet wegen der
- 10 relativ großen Abmessungen ebenfalls keine Schwierigkeiten. Mithin löst die Erfindung die oben genannte Aufgabe vollständig und mit vorteilhaft geringem Aufwand.
- 15 Die Hohlkörper sollten mindestens bis an die Oberfläche des Erstbetons reichen, damit sie nicht mit dem Erstbeton verstopft werden können. Andernsfalls müssen sie mit bekannten Mitteln freigehalten werden. Sie können aber auch aus dem Erstbeton herausragen.
- 20 Die Schubelemente sollten um mindestens die Breitenabmessungen der Hohlkörper in diese eintauchen, damit die durch den Seitenschub erzeugten Momente nur geringe Pressungen im Zweitbeton erzeugen. Üblicherweise werden Schubelemente und Hohlkörper rota-
- 25 tionssymmetrisch sein, so daß die Breitenabmessungen durch die Durchmesser dieser Teile bezeichnet werden können.
- 30 Auch Schubelemente und Sockel können vorteilhaft mit einer rotationssymmetrischen Passung ineinandergreifen. Die Passung kann zwischen zwei Zylindern vorliegen. Man kann aber auch einen der beiden Teile schwach konisch, zum Beispiel mit einem Konuswinkel
- 35 zwischen 2 und 10° ausführen, so daß beim Anspannen

. 6.
- * - VPA 79 P 9329 BRD

des Zuelements ein sicherer Formschluß zustande kommt. Vorteile dieser konischen Anordnung sind ein geringes Spiel auch bei mäßiger Schräglage der Schub-
elemente infolge ungenauer Ausrichtung bei der Mon-
5 tage und die Möglichkeit der leichten Demontage des Sockels nach dem Vergießen, beispielsweise zum Zweck einer Reparatur der Maschine.

Die Schubelemente können vorteilhaft als Rohre ausge-
10 bildet sein und als Zuelemente dienende Spannschrauben umfassen. Hieraus ergibt sich der Vorteil, daß die Spannschrauben zwar festgelegt sind, aber dennoch nicht durch Schubkräfte überbeansprucht werden können. Zu dem gleichen Zweck empfiehlt es sich, daß
15 die Rohre im Bereich der Bohrung einen verengten Innendurchmesser aufweisen, der zur Führung der Spannschraube dient, während im unteren Bereich ein größerer Durchmesser für den Ausgleich von seitlichen Abweichungen zur Verfügung steht.

20 Die Schubelemente können zusätzlich zu dem Zuelement mit dem Sockel verbunden sein. Dies fixiert ihre Lage und erleichtert damit die Herstellung besonders bei dem Aufbringen des Zweitbetons. Zu dem gleichen
25 Zweck können die Schubelemente mit einer Feder am Anker abgestützt sein, wie später anhand von Ausführungsbeispielen noch näher zu sehen ist.

Zur näheren Erläuterung der Erfindung werden anhand
30 der beiliegenden Figuren Ausführungsbeispiele beschrieben. Es zeigt Fig. 1 die Befestigung eines Flutbehälters in einer Seitenansicht. Die Fig. 2 einen Ausschnitt aus der Fig. 1 in größerem Maßstab. Die Fig. 3, 4 und 5 sind abgewandelte Ausführungs-

formen der in Fig. 1 mit einem Kreis bezeichneten Verankerung.

In Fig. 1 ist mit 1 als Ganzes ein Flutbehälter eines
5 Druckwasserreaktors bezeichnet. Dieser Flutbehälter ist ein Stahlzylinder mit 7 m Höhe und 4 m Durchmesser. Er enthält bei einer Wandstärke von 10 mm etwa 90 m^3 Wasser, das im Notfall in den Reaktorkern eingespeist wird, wenn die normale Kühlung versagt.

10

Der Flutbehälter 1 besitzt eine Bodenplatte 2, die zum Beispiel 25 mm dick ist. Die Bodenplatte ist über mehrere um den Umfang des Zylinders verteilte Rippen 3 mit dem Behälter 1 verbunden, so daß ein für die Be-
15 festigung des Flutbehälters 1 geeigneter Sockel 4 entsteht. Mit diesem Sockel wird der Flutbehälter 1 an einem Betonfundament 5 befestigt.

Das Betonfundament 5 enthält in einem ersten, unterhalb
20 der gestrichelten Linie 6 liegenden Teil mit sogenanntem Erstbeton 7 Armierungseisen 8. Oberhalb der Linie 6 befindet sich der später gegossene Zweitbeton 9. Zwischen die Armierungseisen 8 sind Haarnadelbügel 10 gesteckt, die über einen Anker 11 greifen. Dies ist ein
25 Ring aus Stahl mit dem aus der Figur ersichtlichen Rechteckquerschnitt, der etwa im Bereich des Außenrandes der Bodenplatte 2 verläuft, so daß sich eine parallel zur Oberfläche 12 räumlich ausgedehnte Ausbildung ergibt. Die Ausbildung der in dem Kreis 13 lie-
30 genden Verankerung des Sockels 4 wird anhand der Fig. 2 bis 5 näher erläutert.

Wie Fig. 2 zeigt, trägt der Ankerring 11 ein nach oben weisendes Stahlrohr 14, das bei 15 auf den Ring 11

aufgeschweißt ist und bei einer Wandstärke von zum Beispiel 5 mm einen Außendurchmesser von 150 mm aufweist. Die Länge des Rohres 14 beträgt 300 mm. Von dieser Länge reicht etwa die Hälfte über die Oberfläche des
5 Erstbetons hinaus. Unter dem Anker ist ein Blechtopf 11a angeschweißt, der beim Erstbetonverguß sicherstellt, daß das Rohr 14 nicht von unten her mit Beton vollkaut.

In das Innere 16 des Rohres 14 ragt ein Rohr 17, das
10 einen Außendurchmesser von 60 mm aufweist und mit einem durch eine Verjüngung gebildeten Absatz 18 in eine Bohrung 19 des Sockels 4 eingepaßt ist, die einen Durchmesser von 56 mm hat. Das Spiel der Passung ist kleiner als 2 mm, vorzugsweise beträgt es 0,4 mm. Zwischen die
15 Rohre 14 und 17 ist der Zweitbeton 9 gegossen, so daß eine Kraftübertragung in seitlicher Richtung möglich ist. Die Überlappungslänge zwischen dem Rohr 17 und dem Rohr 14 beträgt etwa 200 mm. Hierdurch wird das durch den Seitenschub des Sockels 4 erzeugte Moment (der
20 Hebelarm ist der Höhenabstand zwischen dem Anker 11 und der Passung 19 im Sockel) zuverlässig zum Anker 11 hin übertragen, der es infolge seiner festen Einbindung im Erstbeton 7 abnehmen kann. Der Sockel 4 dagegen wird nur durch den Seitenschub, nicht aber mit einem Moment
25 belastet.

Das Rohr 17 umschließt eine Hammerkopfschraube 20, die durch ein Langloch 21 in den Ankerring 11 gesteckt wird, so daß ihr Kopf 22 nach 90° Drehung fest unterhalb des
30 Ankers 11 angreift. Am freien Ende der Hammerkopfschraube 20 ist ein Gewinde 23 (M 36) vorgesehen. Mit der darauf geschraubten Mutter 24 wird eine Zugverbindung gebildet, die den Sockel 4 auf das Betonfundament 5 preßt. Dabei stützt sich die Mutter 24 auf eine
35 im Querschnitt U-förmige Beilagescheibe 25 ab, die

die Kraft der Schraube 20 direkt auf den Sockel 4 leitet.

Die Fig. 2 zeigt noch, daß unter der Bodenplatte 2
5 ein umlaufender Ring 26 vorgesehen ist, der als verlorene Schalung beim Aufbringen eines glatten Estrichs dient. Dieser Estrich dient als Auflager für den ebenen Boden des Flutbehälters und wird nach dem Abbinden des Erstbetons aufgebracht. Nach dem Aufsetzen des Flut-
10 behälters 1 wird Zweitbeton nur noch in dem außerhalb des Ringes 26 liegenden Bereich vergossen, wo die Spannschrauben 20 und die Rohre 17 eingebettet werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist das Rohr 17
15 im unteren Teil bei 28 verbreitert gegenüber der engsten Stelle 29 im Bereich der Bohrung 19. Dadurch wird in seitlicher Richtung mehr Spiel für das Einstellen der Hammerkopfschraube 20 geschaffen.

20 Ferner ist bei der Ausführungsform nach Fig. 3 das Rohr 17 mit dem Sockel 4 durch einen Schweißpunkt 30 an der Unterseite der Bodenplatte 2 oder 31 an der Oberseite des Rohres 17 befestigt. Beide Schweißteile dienen zur Festlegung des Rohres 17 beim Aufbringen des
25 Zweitbetons 9. Die Kraft der Mutter 24 wird durch eine flache Beilagescheibe 25a auf den Sockel 4 übertragen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 ragt das obere Ende 32 des Rohres 17 so weit durch die Bodenplatte 2,
30 daß das Rohr durch einen Sprengring 33 gehalten werden kann, der in bekannter Weise in eine Nut des Rohres eingreift. Der Ring kann nach dem Gießen des Zweitbetons 9 entfernt werden, bevor eine im Querschnitt

. 10.

- 8 - VPA 79 P 9329 BRD

- U-förmige Scheibe 34 aufgesetzt wird, die die Kraft der Mutter 24 auf die Bodenplatte 2 überträgt. Andererseits kann der Sprengring auch eingebaut bleiben, wenn man den inneren Hohlraum größer macht, wie auf der linken Seite der Fig. 4 zu sehen ist.

- Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 besitzt das Rohr 17 im oberen Bereich einen schwach konischen Bereich 35. Zur Festlegung des Rohres 17 vor dem Aufbringen des Zweitbetons 9 dient beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 eine Feder 36 zwischen dem Ankerring 11 und der Unterseite des Rohres 17. Der Konuswinkel zur Achse hin beträgt zum Beispiel 60°. Mit diesem Konus kann das Rohr 17 spielfrei und mit Sicherheit formschlüssig in der Bohrung 19 gehalten werden, wenn der Zweitbeton 9 erstarrt ist und die Mutter 24 auf der Hammerkopfschraube 20 angezogen wird.
- Der Sockel 4 umfaßt hier einen Doppel-T-Träger 37, wie er auch bei Grundrahmen verwendet wird, auf dem zum Beispiel ein Motor und eine Pumpe mit horizontaler Welle befestigt werden.

9 Patentansprüche

5 Figuren

Zusammenfassung5 Verankerung

- Die Sockel (4) von Behältern, Maschinen, Motoren oder dergleichen werden mit einer Verankerung (13) an einem Betonfundament (5) befestigt, wobei Ausnehmungen in einer als Erstbeton (7) hergestellten Unterlage ein in diese ragendes Zugelement (20) umfassen, das mit Zweitbeton (9) umschlossen wird. Nach der Erfindung enthält der Erstbeton (7) einen parallel zur Oberfläche (12) des Fundaments (5) ausgedehnten Anker (11) mit oben offenen Hohlkörpern (14), die über den Erstbeton (7) hinausragen und jeweils ein Schubelement (17) zur Aufnahme von Schubkräften umfassen. Jedes in einem Hohlkörper (14) festgelegte Schubelement (17) ragt in eine Bohrung (19) des Sockels (4), so daß Schubkräfte parallel zur Oberfläche (12) des Fundaments (5) aufgenommen werden. Den Schubelementen (17) sind Zugelemente (20) zugeordnet, die an dem Anker (11) einerseits und dem Sockel (4) andererseits angreifen. Die Erfindung ist besonders wichtig für die erdbebensichere Befestigung von Komponenten in Kernkraftwerken (Fig. 1).

-12.
Leerseite

29 26 414
E 02 D 27/32
29. Juni 1979
8. Januar 1981

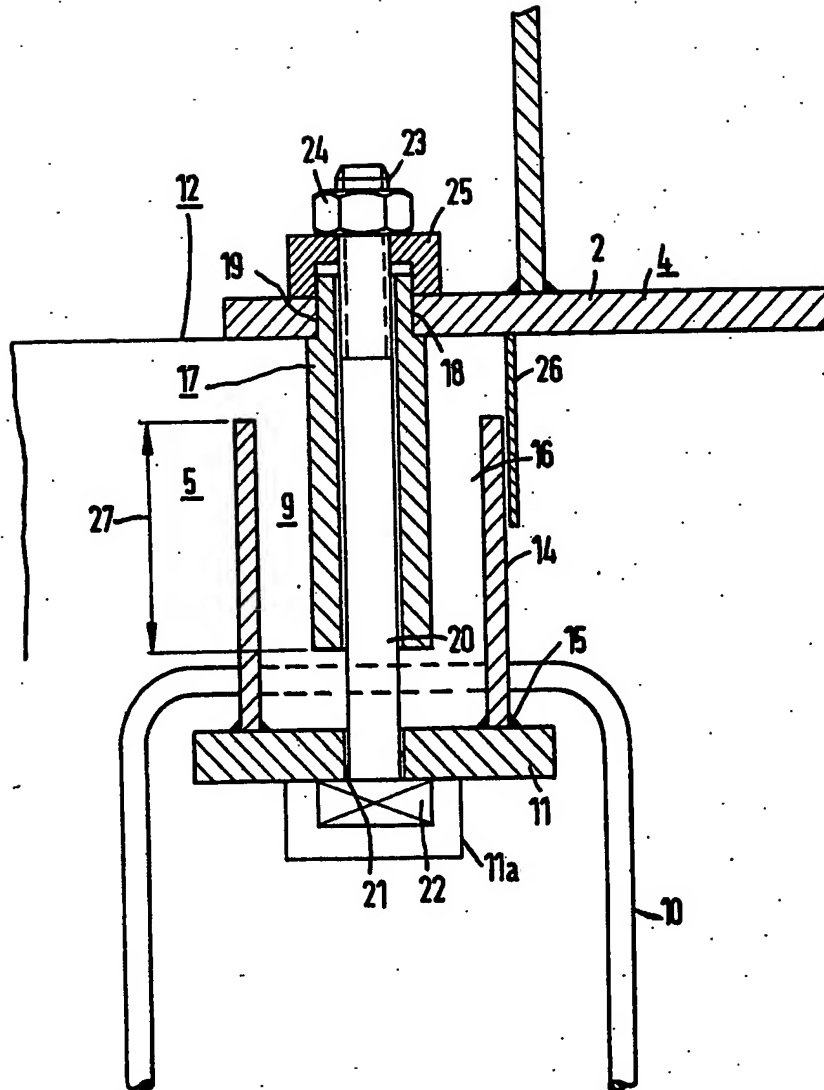
- 15 -

79 P 9329 BRD 1/3



030062/0405

ORIGINAL INSPECTED



- 14 -

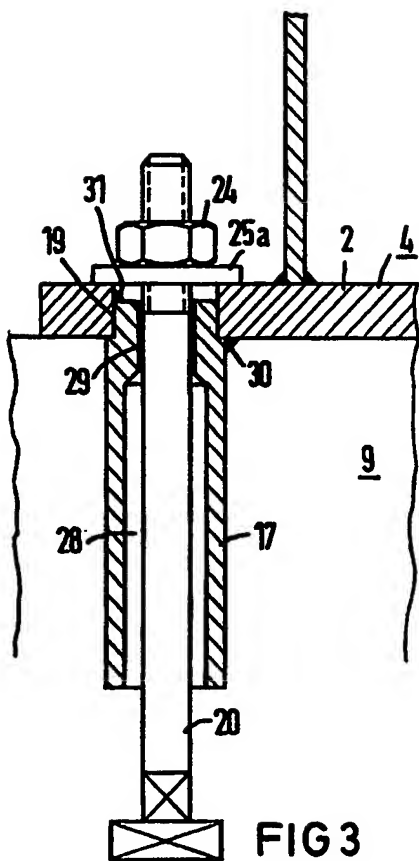


FIG 3

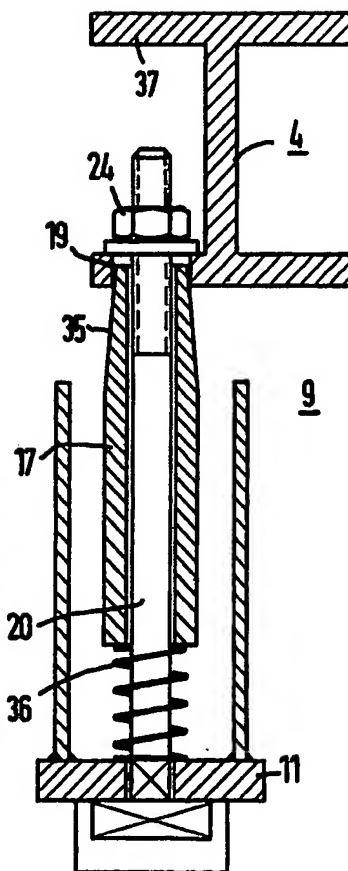


FIG 5

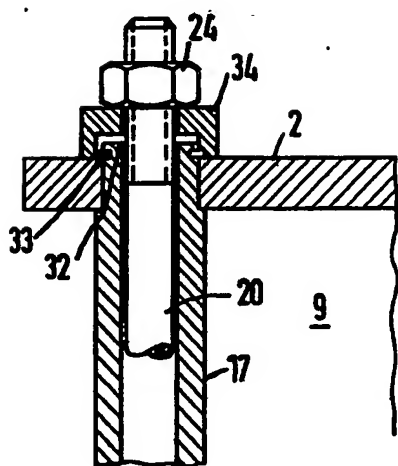


FIG 4

030062/0405